15-

Epithel und Drüsen

des menschlichen Magens.

Von

Dr. C. Kupffer,
o. ö. Professor der Anatomie an der Universität München.

Mit 2 Tafeln.

München 1883.
M. Rieger'sche Universitäts-Buchhandlung.
(Gustav Himmer.)



Die Schleimhaut des Magens zerfällt in eine Drüsenschicht und eine unterhalb derselben gelegene 0,05—0,07^{mm} mächtige Muskelschicht. Die Muskelschicht berührt aber den Grund der Drüsen nicht, es findet sich stets eine Lage von Bindegewebe, das die Enden der Drüsen umgiebt, dazwischen, die basale Bindegewebeschicht; in letzterer Schicht lagern die in jedem menschlichen Magen vorkommenden, bald schwächern, bald mächtig entwickelten Lymphfollikel. Aus der Muskelschicht, der muscularis mucosae, dringen zarte Züge von Muskelfasern durch die basale Bindegewebsschicht zwischen die Drüsen ein, schmiegen sich an die tunicae propriae der Drüsen und umziehn in Kreistouren die zusammenmündenden Drüsengruppen in der Nähe ihrer Mündungen. Das lockere zwischen den Drüsen gelagerte Bindegewebe der Schleimhaut ist sehr reich an lymphoiden Zellen. In manchem Magen findet man sie so reichlich, dass sie selbst an dünnen Schnitten das Grundgewebe kaum wahrnehmen lassen. Ein Tropfen Galle zu einem solchen Durchschnitte gesetzt, löst einen grossen Theil dieser Elemente auf, es erscheint dann das Grundgewebe als retikulirte Bindesubstanz, wie sie dem adenoiden Gewebe eigen ist. Ausgangspunkt dieser Elemente ist die basale Bindegewebsschicht, wo sie am reichlichsten sich finden, theils in mehr oder weniger bestimmt umgrenzten Follikeln, theils in diffuser Vertheilung.

Die Schleimhaut erscheint, von der freien Fläche mit der Loupe betrachtet, als siebförmige Membran, dicht gestellte Oeffnungen werden von

schmalen kammförmigen Wällen umgeben. Im Pylorustheil rücken die Oeffnungen mehr auseinander und die sie trennenden Wälle werden breiter. Die Oeffnungen sind nicht die Mündungen einzelner Drüsen, sondern kegelförmiger oder schlauchförmiger Einsenkungen der Oberfläche, der Magengruben (Donders) oder Drüsenausgänge (Heidenhain). In den Grund dieser Magengruben münden erst und zwar in der Regel mehrere Drüsen; die zwischen den Mündungen der Gruben gelegenen, sie umgreifenden Wälle werden als Magenleisten bezeichnet. Die Magenleisten und Magengruben werden von einem hohen Cylinderepithel bekleidet, dem Epithel der Oberfläche.

Die Drüsen anlangend, so hatte Bischoff*) bereits 1838 hervorgehoben, dass die Schleimhaut an dem Magen des Menschen zwei Regionen zeige, die sich durch die äussere Gestalt ihrer Drüsen unterschieden, die Pylorusgegend sei durch Drüsen mit traubigen Enden gekennzeichnet, während im übrigen Magen sich einfache, senkrecht gestellte Schläuche fänden. Ein Jahr später beschrieb Wasmann**) die Schleimhaut des Schweinemagens, berücksichtigte die Drüsenzellen und hob hervor, dass sich in der Pylorusgegend und an der Cardia andere Drüsen fänden, als in der Gegend des Fundus. Seitdem wurden allgemein zwei Regionen der Magenschleimhaut unterschieden, die Region des Magens im engern Sinne, von der Cardia bis zum antrum pyloricum reichend, die man jetzt kurzweg die Fundusregion nennt und die Pylorusregion. Erstere wurde characterisirt nach den in derselben dicht gelagerten einfachen schlauchförmigen Lab- oder Pepsindrüsen (Magensaftdrüsen), letztere nach den verzweigten zusammengesetzten Magenschleimdrüsen. Als Inhalt der Labdrüsen kannte man ausschliesslich die 13—22 μ grossen, deutlich sichtbaren rundlichen, ovalen oder dreieckigen Labzellen, während die Magenschleimdrüsen der Pylorusregion bis zu ihrem Grunde von cylindrischem Drüsenepithel ausgekleidet sein sollten.

Diese Anschauungen vom Baue der Magendrüsen erfuhren durch die fast gleichzeitig erschienenen Arbeiten von Heidenhain***) und Rollet †) eine wesentliche Erweiterung und Berichtigung. Beide Forscher führten überein-

*) Müll. Arch. 1838. S. 513.

**) De Digestione nonnulla. Inaug.-Dissert. Berlin 1839.

***) Arch. f. microscop. Anat. Bd. VI. 1870. S. 368.

†) Unters. aus d. Instit. f. Physiol. u. Histiolog. zu Graz. Leipzig 1870, 2. Heft. S. 143.

stimmend den Nachweis, dass sich in den sogenannten Labdrüsen, die man jetzt Fundusdrüsen nennt, nicht, wie angenommen war, ausschliesslich eine Zellenart findet, sondern, dass neben den „Labzellen" konstant noch eine zweite Zellenart vorkommt. Beide Zellenarten liessen sich in den genannten Drüsen bei Pflanzenfressern wie Fleischfressern nachweisen (Kaninchen, Rind, Schaf, Hund, Schwein). Die bisher übersehenen Zellen wurden von Heidenhain als Hauptzellen bezeichnet, weil sie nach seinen Beobachtungen in der ganzen Ausdehnung des Drüsenschlauches vorkämen, die bereits bekannten „Labzellen" als Belegzellen, weil sie den Hauptzellen aussen aufgelagert seien.

Rollet nannte die Labzellen der Autoren delomorphe Zellen, weil dieselben an Praeparaten aus frischen Magen durch ihren grünlichen Glanz und ein mehr glattes und homogenes Aussehen einzeln deutlich sichtbar sind, während die Zellen der zweiten Art, welche die eigentliche Ausfüllungsmasse der Endstücke der Drüsen ausmachen, in frischem Zustande eine zusammenhängende Masse darzustellen scheinen und keine Andeutung von Zellgrenzen zeigen und daher von ihm als adelomorphe Zellen bezeichnet werden.

Rollet stellt übrigens die Verbreitung der Hauptzellen Heidenhains, seiner adelomorphen Zellen, durch die ganze Länge der Drüsenschläuche in Abrede und läugnet speciell das Vorkommen derselben im Halse der Drüsenschläuche.

Die von Haidenhain gewählten Bezeichnungen für die beiden Zellenarten dieser Drüsen haben sich grösseren Beifalls erfreut und werden jetzt allgemein gebraucht, ich werde mich gleichfalls derselben bedienen.

Die rundlich polygonalen oder ovalen oder elliptischen Belegzellen sind im frischen Zustande fein granulirt, glänzend und verhalten sich gegen chemische Reagentien wie eiweissreiche Gebilde, erscheinen dunkel bei Behandlung mit Osmiumsäure und färben sich am Alcoholpraeparate durch Anilinblau und Anilinschwarz lebhaft. Die pyramidalen Hauptzellen sind im ganz frischen Zustande grob granulirt, dunkelkörnig, zeigen gegen chemische Reagentien das Verhalten von eiweissarmen schleimhaltigen Gebilden und färben sich nicht durch Anilinblau u. Anilinschwarz.

Auch über die sogenannten Magenschleimdrüsen haben die Arbeiten Heidenhains und seiner Schüler neue Aufschlüsse gebracht. Es hat sich gezeigt, dass man nicht berechtigt ist, dieselben schlechtweg den Schleimdrüsen zuzuzählen und dass den ältern Beobachtern die Unterscheidung

der hier langen schlauchförmigen Magengruben und der eigentlichen Drüsen, die in diese Einsenkungen münden, entgangen war. Die vielfach getheilten und gewundenen Drüsenschläuche sind von einem besondern Epithel ausgekleidet, das von dem der Magenoberfläche incl. der Gruben wohl zu unterscheiden ist und in seinem Verhalten den Hauptzellen der Fundusdrüsen sehr nahe steht. Es rechtfertigt sich darnach diese Drüsen speciell als Pylorusdrüsen zu bezeichnen.

Jukes,*) unter W. Krause's Leitung arbeitend, konnte die von Heidenhain und Rollet am Thiermagen ermittelten Verhältnisse auch für den Magen des Menschen bestätigen.

Der Nachweis von zwei deutlich unterscheidbaren Zellenarten in den Fundusdrüsen des Magens, welchen seit Wasmann die Bedeutung zugeschrieben wurde, das Pepsin zu bilden, legte die Frage nahe, ob beiderlei Zellen sich in die Funktion theilten das verdauende Princip zu liefern, oder ob nur die eine der beiden Zellenarten als Pepsinbildner anzusehen sei, während der zweiten eine andere Rolle zufiele. Neben dem Pepsin kam die Säure des Magensaftes in betracht. Die Meinung ging ursprünglich dahin, dass die „Labzellen" der ältern Autoren, also die Belegzellen das Pepsin bildeten, Heidenhain äusserte aber bereits in seiner ersten oben citirten Abhandlung die Vermuthung, dass diese den Belegzellen zugeschriebene Funktion vielmehr den Hauptzellen zufalle, und dass die erstern Zellen die freie Säure des Magensaftes producirten. Seitdem ist diese Auffassung durch weitere Arbeiten Heidenhains und seiner Schüler thatsächlich gestützt worden u. gilt heute als ein wohlbegründeter Satz.**)

Die Erfahrungen, auf denen diese Lehre fusst, sind im Wesentlichen folgende:

1. Sowohl die an Belegzellen reiche Schleimhaut des Fundus wie die derselben entbehrende Schleimhaut der Pylorusregion sind pepsinhaltig.
2. Der in verschiedenen physiologischen Zuständen der Magenschleimhaut steigende Gehalt derselben an Pepsin geht parallel mit konstanten Veränderungen der Hauptzellen.
3. Partien der Schleimhaut, die an Hauptzellen reich sind, liefern mit verdünnter Salzsäure ausgezogen, ein weit kräftiger verdauendes Infus, als Regionen in denen die Belegzellen überwiegen.

---

*) Jukes Beiträge zum histiol. Bau der Labdrüsen. Inaug.-Diss Göttingen 1871.

**) Vergl. Heidenhain: Physiolog. der Absonderungsvorgänge in Hermanns Handb. d. Physiol. Bd. V. Thl. I. 1880.

4. Die nur Belegzellen enthaltenden Fundusdrüsen des Frosches bilden kein Pepsin.*)
5. Die an Belegzellen reiche Fundusschleimheit reagirt bei nüchternen Säugethieren an ihrer Oberfläche sauer, die der Belegzellen bare Pylorusregion dagegen alkalisch.
6. Ein aus der Pylorusregion von Hunden durch Excision und Verschliessung der Wundränder gewonnener Blindsack, der durch eine nachbleibende Oeffnung in eine Bauchfistel ausmündet, liefert längere Zeit hindurch (5 Monate) alkalisches pepsinhaltiges Sekret.**)

Es ergiebt sich aus dem Angeführten, dass es gelungen ist, den Nachweis zu erbringen, die Bildung des Pepsins sei nicht eine Funktion der Belegzellen, der früher sogenannten Labzellen, sondern der Hauptzellen und der Zellen in den Pylorusdrüsen. Minder sicher steht es mit dem zweiten Theile jenes Lehrsatzes, wonach die Belegzellen die Säure producirten. Als dargethan kann indessen gelten, dass die Säurebildung an die Region der Schleimhaut gebunden ist, in deren Drüsen sich Belegzellen reichlich finden.

Seitdem durch die erwähnten Arbeiten die Kenntniss der Magendrüsen so eingehend erweitert und vervollständigt ist, haben Edinger und Stöhr Beobachtungen, die sie am Magen des Menschen anzustellen Gelegenheit hatten, veröffentlicht.

Beide verhalten sich den Angaben und der Lehre Heidenhains gegenüber reservirt, ja skeptisch.

Edinger's ***) Material, soweit es frisch war, bestand aus zwei kleinen Stückchen von Magenschleimhaut, die zweien an Magenbeschwerden leidenden Patienten durch die mit Trichter und Schlauch armirte Schlundsonde abgerissen waren. Beide Stückchen wurden mit Osmiumsäure behandelt. Dazu kamen Beobachtungen an dem mit der Magenpumpe heraufbeförderten Schleime von gesunden (Neurosen des Magens) und kranken Magen und endlich Leichenmagen von Personen, die theils an chronischen Magenerkrankungen, theils an Carcinom gelitten hatten, welche Objekte sofort

---

*) Swieciçki. Arch. f. d gesammte Physiol. Bd. XIII. S. 444. 1876.

**) Vergl. über diese Operation und ihren Erfolg Heidenhain Physiol. der Absonderungsvorgänge. l. c. S. 109 ff.

***) Zur Kenntniss der Drüsenzellen des Magens, besonders beim Menschen. Arch. f. microsc. Anat. Bd. XVII. S. 193. 1880.

nach der Autopsie (also wohl frühestens 24 Stunden nach dem Tode) untersucht wurden.

Diese Untersuchungen beziehen sich nur auf die Fundusregion und gelangen zu dem Resultate, dass in den Drüsen dieser Region häufig Uebergangsformen zwischen Haupt- und Belegzellen sich finden. Besonderes Interesse bot der Magen eines Tuberkulösen, der 10 Tage in nephritischem Coma gelegen hatte und ausser etwas Wasser und Milch während dieser Zeit keine Nahrung genommen hatte. Der Magen war zusammengezogen und völlig leer. Ueber die Reaktion der Oberfläche wird nichts angegeben. In der Schleimhaut fehlten die Belegzellen fast ganz oder waren doch nur in einigen zweifelhaften Exemplaren vertreten.

Edinger ist demnach der Ansicht, dass die Beleg- und Hauptzellen nicht scharf zu sondernde Elemente wären, sondern dass aus den Hauptzellen durch Zunahme des Volums und Füllung mit Ferment Belegzellen werden, dass der Magen also eigentlich nur eine Zellenart besitze.

Stöhr*) stand der Magen eines Hingerichteten zur Verfügung, der in den letzten 12 Stunden nichts genossen hatte. Auch er spricht sich gegen eine Trennung der beiden Zellenarten aus, da ihm an Fundusdrüsen nicht selten Gebilde begegneten, die Uebergangsformen von Hauptzellen zu Belegzellen zu sein schienen.

Meine eigenen Beobachtungen erstrecken sich über eine längere Reihe von Jahren, da die Gelegenheit sich nicht häufig bot und sind an frischem und in sofern gesundem Material angestellt, als in keinem Falle eine Affection des Magens selbst vorlag. Ich verdanke diese Objekte grösstentheils dem Entgegenkommen befreundeter Kliniker und halte die Beobachtungen der Mittheilung werth, da dieselben einmal eine grössere individuelle Schwankung in der relativen Ausdehnung der Magenregionen lehren, als man bisher wusste, dann eine grössere Mannichfaltigkeit der Drüsenformen ergeben, als gemeiniglich angenommen wird und endlich der Lehre von der specifischen Eigenart der beiden Zellenformen in den Fundusdrüsen nicht günstig sind.

Ich gebe im Folgenden eine Beschreibung der einzelnen Objekte.

---

*) Ueber das Epithel des menschl. Magens. Verhandlg. der phys. medic. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. XV und Arch. f. micr. Anat. Bd. XX. S. 221.

Magen 1.

Diesen Magen sehe ich als durchaus normalen an.

Ein junger Mann, an dem weder körperliche noch psychische Leiden bemerkt waren, nahm sich durch einen Schuss in den Mund das Leben. Das Gewehr war mit Wasser geladen gewesen, der Schädel total zersprengt. Eine Stunde nach der That nahm ich den Magen heraus, der mit festen und flüssigen Speisen gefüllt war. Die That hatte bald nach einer reichlichen Mahlzeit stattgefunden, es war auch Bier genossen worden, wie der Geruch des Mageninhaltes ergab. — Dies ist der einzige am Anfange der Verdauung befindliche Magen, den ich untersuchen konnte.

Die Reaktion des Inhaltes war schwach sauer. Nach Entleerung desselben zeigte sich die Schleimhaut leicht geröthet mit Ausnahme eines schmalen Streifens an der Cardia und eines breiteren am Pylorus, die eher grau erschienen. Die Curvaturen waren lebhafter roth, als der eigentliche Fundus. Die Oberfläche der Schleimhaut reagirte gleichfalls nur schwach sauer, in der Fundusregion kaum stärker als in der Pylorusgegend.

Die Magenwand wurde in 2 cm breite Streifen geschnitten, so dass entlang der vordern und der hintern Wand und zwar zunächst der grossen Curvatur, je eine kontinuirliche Reihe von Streifen von der Cardia bis zur valvula Pylori gewonnen wurde.

An jedem dieser Streifen wurde das gegen die Cardia und das gegen den Pylorus sehende Ende durch eine besondere Form markirt und die Streifen dann durch Fäden, die durch die äussere muscularis gezogen wurden, ihrer Aufeinanderfolge nach numerirt um bei der späteren Untersuchung sich genau über die Regionen orientiren zu können.

Die eine Reihe der Streifen wurde in 1% Osmiumsäure gethan, die andere kam in Alcohol, der nach 2 Tagen erneuert wurde.

Die in Osmiumsäure gethanen Stücke waren nach 24 Stunden an ihrer Oberfläche tief schwarz, die Schleimhautseite dunkler, als die peritoneale. Von diesen Objekten wurden ohne weitere Behandlung Schnitte mit dem Rasirmesser angefertigt, mit verdünntem Glycerin unter dem Deckglase eingeschlossen und gaben die schönsten Präparate von dem Magenepithel, die ich je gesehen habe. Für die Folge wurden auch die mit Osmiumsäure behandelten Stücke in Alcohol aufgehoben.

Fig. 1 ist nach einem solchen Präparate gezeichnet worden und bietet wohl das erste getreue Bild normalen Magenepithels vom Menschen dar. Wenn ich mit diesem Bilde die Zeichnungen vergleiche die Stöhr

vom Magenepithel giebt,*) kann ich seiner Empfehlung der Behandlung frischer Magen mit Müller'scher Flüssigkeit anstatt mit Ormiumsäure keineswegs beipflichten, habe mich übrigens selbst an den Magen zweier Hingerichteten davon überzeugt, dass die Müller'sche Flüssigkeit das Epithel nicht gut konservirt.

Auf den Magenleisten war das Epithel höher als in den Gruben. Mit Ausnahme einer circa 1 $^{1}/_{2}$ cm. breiten Cardiazone, wo es weniger entwickelt sich zeigte, war es im ganzen Magen von derselben Ausbildung, auf den Leisten hoch, gegen den Grund der Gruben und die Mündungen der Drüsen gleichmässig an Höhe abnehmend. Die durchschnittliche Höhe der Epithelschicht auf den Leisten war sehr beträchtlich und betrug 35—40 μ. Die langen schlanken Zellen liefen am Ende in einen Faden aus, der sich gegen den Grund der Magengrube hin bog und in einiger Entfernung von der Axe der Zelle befestigt war. Die sämmtlichen fadenförmigen Enden lagen also flach einer strukturlosen Basalmenbran an, die das Bindegewebe gegen das Epithel begrenzte. Ich verweise dazu auf Fig. 2, die allerdings einem andern Magen entnommen ist, dessen Epithel aber sich wie das hier geschilderte verhielt. Die Befestigungsweise anlangend so haften die Fäden der Basalmembran an, als wären sie angekittet. 10 $^{0}/_{0}$ Kochsalzlösung löst an frischen Objekten sehr bald diese Verbindung. Gegen den konkaven Grund der Magengruben ändert sich die Form der Zellen, die Enden werden breiter, die Zellen kürzer, aber ein bis zwei kurze Fäden finden sich auch an den breiten Endflächen. Becherzellen, die ich an andern Magen häufig fand, habe ich an diesem vollständig vermisst.

Sehr deutlich war die Abgrenzung der beiden Abtheilungen an den Epithelzellen, der inneren gegen die Magenhöhle gerichteten schleimhaltigen und der äusseren protoplasmatischen, erstere war durch die Osmiumsäure dunkler gefärbt, kaum granulirt, fast homogen zu nennen, letztere deutlich granulirt. Mit der Annäherung an den Grund der Magengruben wurde die schleimhaltige Abtheilung relativ kürzer. Sehr regelmässig war auch der Stand der elliptischen Kerne, an dem Epithel der Leisten standen dieselben in gleichmässiger Reihe, nur wenige waren ausser der Reihe gestellt, kürzeren Zellen angehörig, die noch nicht vollständig entwickelt schienen; am Epithel der Gruben rückten sie mit der Verkürzung und Verbreiterung der Zellen basalwärts und wurden platter. Es ist bekannt, dass die Kerne sich stets innerhalb der protoplasmatischen Abtheilung finden, aber nahe

*) Verh. der phys. medic. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. XV. Taf. I.

der Grenze beider. Die freien Enden der Epithelzellen waren leicht gewölbt, nirgends offen, der Inhalt trat nirgends hervor. Säume, wie an den Darmepithelien konnte ich hier nicht sehen, aber die Epithelzellen aus Magen 3, die in Fig. 2 abgebildet sind, enthielten einen gestrichelten Saum.

Schnitte aus den Alcoholpräparaten, mit neutralem Carmin und Picrocarmin gefärbt und gleichfalls in verdünntem Glycerin aufgehoben, zeigten sämmtliche Epithelzellen an den Enden offen, die schleimhaltigen Abtheilungen leer; die Zellen waren, wie Heidenhain sich ausdrückt, offene Tüten geworden. Die Wand des schleimhaltigen Abschnittes ist eine resistente Membran, die aber am protoplasmatischen Abschnitte nicht mehr nachweisbar ist; dass auch die freie Endfläche einen membranartigen aber viel vergänglichern Verschluss hat, möchte ich nicht bezweifeln.

Wechselt man den Alcohol, in den man die frischen Magenstücke thut, bereits nach einer halben Stunde und dann noch mehrmals an demselben Tage, so erhält man Schnitte, an denen die Zellen wie an den Osmiumsäurepräparaten geschlossene Enden haben. Unterlässt man diesen Wechsel, so findet man den Alcohol nach 24 Stunden leicht sauer reagirend und diesem Umstande schreibe ich die Eröffnung der Zellen und die Lösung des Inhaltes ihrer schleimigen Abtheilung zu.

In der Nähe der Basalmembran fanden sich zwischen den fadenförmigen Enden der langen Zellen rundliche Elemente, die immerhin lymphoide Zellen sein konnten, die durch die Basalmembran hindurch in das Epithel einwandern, wie Stöhr es annimmt.

Nach der Beschaffenheit der Drüsen liessen sich an diesem Magen vier Zonen unterscheiden, die Cardiazone, Funduszone, Uebergangszone und Pyloruszone.

In der etwa 1—½ cm. breiten Cardiazone war die Schleimhaut am dünnsten, ihre Dicke von dem Scheitel der Magenleisten bis zur muscularis mucosae incl. betrug circa 0,7 mm., am dicksten fand ich sie in der Pyloruszone, 1 mm. messend. Die muscularis mucosae, die mit gemessen wurde, hatte überall ziemlich die gleiche Mächtigkeit.

Die Ausdehnung der Pyloruszone betrug von der valvula pylori an circa 6 cm., dann folgte die Uebergangszone in einer Ausdehnung von 3—4 cm., zwischen dieser und der Cardiazone erstreckt sich die Funduszone von bekanntem Charakter.

Um die Ausdehnung dieser Zonen im Verhältniss zum ganzen Magen schätzen zu können, gebe ich an, dass derselbe nach seiner Entfernung,

flach ausgebreitet, von der valvula pylori bis zum Scheitel des Fundus in gerader Linie 28 cm. mass. Eine Kerbe an der grossen Curvatur, die anatomisch das antrum pyloricum abgrenzte, fiel in die Uebergangszone.

Eine Cardiazone erwähnt auch Kölliker*) und gibt von derselben an, sie enthalte „zusammengesetzte schlauchförmige Magensaftdrüsen". Die zugehörige Zeichnung stellt eine Magengrube dar, in welche 7 gestreckte Drüsenschläuche münden, die bis zu ihrem Ende reichlich Belegzellen enthalten. An dem normalen Magen von dem hier die Rede ist, zeichnete sich die Cardiazone im Gegentheil durch das Fehlen der Belegzellen aus. Einfache oder gegabelte Magengruben erstreckten sich bis zur Hälfte der Dicke der Schleimhaut; in dieselben mündeten theils kurze, theils längere und gewundene Drüsenschläuche mit weitem Lumen und ausgekleidet von einem gleichmässigen niedrigen (kubischen) Epithel fein granulirter Zellen, die bei Färbung mit neutralem Carmin einen ungefärbten Saum an der freien Endfläche zeigten (Fig. 4).

Erst 8—10 mm. vom Rande des Plattenepithels entfernt wurden die Magengruben kürzer, die Drüsen gestreckter und es traten vereinzelte Belegzellen hie und da auf, bald am Grunde, bald in der Mitte der Drüsen. Diese Zellen waren nicht durch andere vom Lumen der Drüsen geschieden, sondern nahmen an der Begrenzung desselben theil, wovon ich mich an Flächenschnitten sicher überzeugen konnte.

Die Funduszone dieses Magens zeigte die bekannten Verhältnisse, die Dicke der Schleimhaut inclusive der muscularis mucosae betrug durchschnittlich 0,8—0,9 mm., die Tiefe der Magengruben 0,12—0,13 mm., die Vertheilung der Belegzellen und Hauptzellen entsprach der Schilderung, die Heidenhain vom Magen des Hundes giebt. Die Belegzellen waren, mit Ausnahme des von Rollet als „äusseres Schaltstück" bezeichneten Abschnittes, durch Hauptzellen in der Regel vom Lumen geschieden, gegen den Grund der Drüsen wurden die Belegzellen spärlicher. Die Differenz der Färbung an Alcoholschnitten durch Anilinblau war sehr prägnant, Belegzellen, wie Hauptzellen waren von mittlerer Grösse. Successive Flachschnitte parallel der Oberfläche geführt, ergaben, dass 2—4 Drüsen in eine Grube mündeten.

Nach einer Seite boten meine Präparate Verhältnisse dar, die ich besonders hervorheben muss.

---

*) Gewebelehre, 5. Aufl. S. 402. Fig. 278. B.

Der von Heidenhain als Drüsenhals bezeichnete engere Theil der Drüsen, zeigte genau den Bau, wie Rollet denselben bei Kaninchen und Hund beschreibt, nämlich 2 Abtheilungen, die dem inneren und äusseren Schaltstücke nach Rollet entsprachen. In die Magengrube mündeten die Drüsen mit einem engeren Abschnitte, der von undeutlich begrenzten, fein granulirten kleinen Zellen ausgekleidet war, die am Längschnitte so hoch, wie breit waren (Fig. 3 is); diesen Abschnitt möchte ich ausschliesslich als Hals bezeichnen. Dann folgte plötzlich eine breitere Abtheilung der Drüse, ausgekleidet von grösseren gegen den Ausgang geneigten Zellen, die sich Dachziegel-artig deckten. In ihrem Verhalten zu Farbstoffen stimmten dieselben mit Belegzellen überein (Fig. 3 as).

Dieser dem äussern Schaltstücke nach Rollet entsprechende Abschnitt zeigte aber überraschender Weise auch jene kleinen eckigen Zellen, die Rollet vom Magen des Kaninchens beschreibt und zeichnet*). Sie fanden sich vereinzelt zwischen den geneigten Belegzellen dieser Region eingekeilt. Auch der demnächst zu besprechende Magen 2 bot dieselben Verhältnisse dar.

Heidenhain**) hebt gegen Rollet hervor, dass er das „innere Schaltstück" noch dem „Drüsenausgange," d. h. den Magengruben zugerechnet habe, weil die kleinen Zellen kontinuirlich in die Cylinderepithelien der Grube übergehen. Dieses zugegeben, so bilden die inneren Schaltstücke doch jedenfalls Theile der Drüsen und nicht der Gruben und müssen daher morphologisch als besondere Abschnitte der Drüsen aufgeführt werden.

Die äussern Schaltstücke anlangend, so beharrt Heidenhain gegen Rollet dabei, dass auch durch diese Strecke sich Hauptzellen kontinuirlich fortsetzen. Ich habe die kleinen eckigen Zellen nicht kontinuirlich an einander schliessend gesehen und habe nach Rollet's Angabe konstatiren können, dass dieselben sich bei der Doppeltinktion mit in Wasser unlöslichem Anilinblau und neutralem Carmin nicht blau, wie die Hauptzellen, sondern roth färbten, muss mich daher in diesem Punkte auf Seiten Rollets stellen.

Innerhalb der auf die Fundusregion folgenden Uebergangsregion verlängerten sich die Magengruben wieder, die Drüsen verkürzten sich entsprechend, zeigten hie und da Theilungen und Windungen, Belegzellen

---

*) Rollet a. a. O. S. 151. Taf. E. Fig. 2, a, b, g.
**) Arch. f. microsc. Anat. Bd. VII. S. 240.

fanden sich noch in der ganzen Ausdehnung der Drüsen vor, aber nirgends gedrängt zusammengelagert, sondern vereinzelt. Die den äussern Schaltstücken Rollet's entsprechenden Drüsenabschnitte der Fundusdrüsen habe ich in der Uebergangszone nicht mehr angetroffen. Von der Mündung in die Grube bis zum blinden Grunde erschien der Epithelbelag gleichmässig: überwiegend Hauptzellen in geschlossener Lage, aber von Strecke zu Strecke durch eine Belegzelle unterbrochen. Auch hier, wie an der Grenze der Cardiazone sah ich die Belegzellen an der Begrenzung des Lumen theilnehmen.

W. Krause*) nennt die Drüsen der Uebergangszone zusammengesetzte Magendrüsen und vergleicht dieselben mit Drüsen der Cardiagegend und zwar mit Recht, insofern diejenigen Cardiadrüsen, in denen gegen die Fundusregion hin Belegzellen auftreten, kaum von den Drüsen der Uebergangsregion zu unterscheiden sind.

Die Pyloruszone hatte mächtig entwickelte, vielfach getheilte Gruben, deren blinder Grund nicht selten bis an das basale Bindegewebe reichte welches in der ganzen Ausdehnung des Magens die Drüsenschicht von der musculoris mucosae abgrenzt; die gewundenen, sich häufig verzweigenden Drüsenschläuche von gleichmässig an einander schliessenden, fein granulirten Zellen ausgekleidet, münden ohne verengerten Hals in den Grund der Gruben ein.

Jene den Belegzellen ähnlichen Gebilde, auf die Nussbaum **) aufmerksam machte, habe ich am Magen des Menschen in den Pylorusdrüsen nicht angetroffen. Meine Untersuchung dieses Magens 1. fiel allerdings in eine Zeit vor der Publikation des Aufsatzes von Nussbaum, ich finde aber in meinen Notizen (1873) mehrfach die Note, dass keine Spur von Belegzellen zu sehen gewesen sei.

Magen 2.

Einem gesunden kräftigen Arbeiter war ein Balken quer auf den Unterleib gefallen. Tod nach 12 Stunden unter den Erscheinungen einer Peritonitis acutissima mit häufigem, heftigen Erbrechen.

Den Magen erhielt ich zwei Stunden nach dem Tode.

Die auf den Unterleib gefallene Last hatte das Mesenterium des Dünndarmes auf kurzer Strecke zerrissen, ein gegen die Wirbelsäule ge-

---

*) Handb. der menschl. Anat. Bd. I. S. 209.

**) Arch. f. micr. Anat. Bd. XVI. S. 532.

presstes Darmstück war perforirt, Blut und Darmkontenta in der Peritonealhöhle.

Der Magen war unverletzt, leer, die Schleimhaut mässig injicirt, reagirte stark sauer. Behandlung wie bei Magen 1. Die spätere Untersuchung ergab Folgendes:

Die gesammte Oberfläche der Schleimhaut bedeckte ein Brei von Epithelfragmenten, in dem die Kerne noch am besten zu erkennen waren. Auf den Leisten fehlte das Epithel grösstentheils, an den Wänden der Gruben war es erhalten, aber darin von dem Epithel des Magens 1 verschieden, als der schleimhaltige Abschnitt der Zellen bedeutend kürzer, der protoplasmatische relativ länger war und die Kerne sich dementsprechend entfernt von der Basis fanden. Hie und da war der schleimhaltige Abschnitt becherzellenartig aufgebläht. Die Cardiazone wurde nicht untersucht, die Drüsen der Fundusregion zeigten wieder, wie bei Magen 1 die beiden Schaltstücke (Fig. 3. is, as). Die Vertheilung der Belegzellen war eine normale, trotzdem fanden sich in den Magengruben zahlreiche abgelöste Belegzellen vor, die zum Theil wohl erhalten waren und die characteristischen Farbstoffreaktionen zeigten.

Diese Erscheinung wiederholte sich so häufig an gut gerathenen Schnitten, an denen das Epithel der Drüsen und Gruben sich sonst vollkommen in situ befand, dass an eine Verschiebung durch den Schnitt, überhaupt durch die Präparation nicht zu denken war und da die Herausnahme des Magens ohne irgend welche gewaltsame Manipulation erfolgt war, so kann nur angenommen werden, dass die Ablösung dieser Zellen bereits intra vitam, vielleicht in Folge des wiederholten heftigen Erbrechens erfolgt war. Diese Zellen schienen aus den äusseren Schaltstücken zu stammen, denn mehrfach konnte ich an denselben Lücken in der Zellenreihe konstatiren.

Die Pyloruszone zeigte nichts bemerkenswerthes.

Magen 3.

Eine Frau von 36 Jahren war nach sechstägigem Leiden an Diphtheritis des Larynx und der Trachea gestorben. Ich erhielt den Magen nach $1^1/_2$ Stunden. Der Darm zeigte leichten Katharrh, der Magen sah gesund aus, war leer, der Pylorustheil durch Galle gelblich gefärbt, der Oberflächenschleim der Fundusregion gab schwach saure Reaktion.

Das Oberflächenepithel ist in ganzer Ausdehnung wohlerhalten, auf den Leisten bis 35 μ. mächtig. Die Fig. 2 ist diesem Magen entnommen.

In sämmtlichen Regionen dieses Magens zeigt das Epithel typische Becherzellen und zwar sowohl ballonartig aufgeblähte, aber noch geschlossene, wie auch offene; letztere sind von besonders regelmässiger Gestalt, wie bauchige Flaschen mit kurzem offenem Halse. Becherzellen fanden sich namentlich an den Wänden der Magengruben, fehlten aber auch auf den Leisten nicht. Bei der grossen Zahl und regellosen Vertheilung derselben in dem einen Magen, dem Fehlen in dem andern kann gar nicht daran gezweifelt werden, dass jede Epithelzelle des Magens Becherzelle werden kann. Man findet ausserdem alle Zwischenstufen zwischen unveränderten Zellen und stark aufgeblähten.

Ich muss bemerken, dass regelmässig gestaltete Becherzellen nur an den Osmiumsäurepräparaten des Magens zu sehen waren. Die Alcoholpräparate mit den durchweg offenen Epithelzellen erhielten jene Formen nicht präcise.

Die Cardiazone verhielt sich, wie bei Magen 1, die Funduszone dagegen bot eigenthümliche Verhältnisse dar. Eine kleinere Zahl der Fundusdrüsen zeigt keine Spur von Belegzellen (Fig. 5, d) bei den übrigen fehlten die Belegzellen durchweg am Grunde der Drüsen, bei manchen bis zur Mitte ihrer Länge. Das den Grund der Drüsen auskleidende Epithel war feiner und dichter granulirt, als man es bei den Hauptzellen normaler Weise beobachtet, die Zellgrenzen deutlicher als in der Norm.

In der Uebergangszone waren die Belegzellen gleichfalls bedeutend an Zahl verringert und fehlten gegen das blinde Ende der Drüsen durchweg.

Die Pyloruszone hatte eine Ausdehnung von höchstens 4 cm Länge und zeigte nichts Erwähnenswerthes.

Magen 4.

Eine Frau von mittlern Jahren wurde am Mammakrebs operirt, die Operation fand am 8. Januar statt, am 3. Februar stellte sich Erysipel mit starkem Fieber ein, Tod am 12. Februar*). Den Magen, der gesund aussah, erhielt ich 5 Stunden nach dem Tode. Derselbe enthielt einige

*) Ich bemerke dazu, dass dieser Fall und der folgende aus einer Zeit datiren, wo das antiseptische Verfahren nach Lister noch nicht angewandt wurde.

Flocken geronnener Milch, der Schleim der Oberfläche reagirte schwach sauer. Es wurde nur die Fundusregion untersucht.

Dieselbe bot in sämmtlichen Schnitten übereinstimmend ein durchaus fremdartiges Bild dar.

Das Oberflächenepithel ist sowohl auf den Leisten, wie in den Gruben vollständig erhalten und gut entwickelt, circa 25 μ. hoch. Vereinzelt zeigen sich Becherzellen an der Wand der Magengruben. An den Fundusdrüsen fehlen die Belegzellen vollständig. Das Drüsenepithel färbt sich an Alcoholschnitten in seiner ganzen Ausdehnung durch lösliches Anilinblau nach Heidenhain's Vorschrift, wenn auch nicht so lebhaft, wie Belegzellen an einem normalen Magen. Die Zellen schliessen regelmässig an einander und zeigen gegen das Lumen einen schmalen ungefärbten Saum.

An diesem Magen traf ich häufiger als an andern eine Drüsenform, die ich als einfache Schleimdrüsen bezeichnen will. In eine Magengrube mündet ein Schlauch von der Gestalt einer Fundusdrüse, die Einmündungsstelle ist von der Grube kaum abgesetzt, das äussere blinde Ende befindet sich in gleicher Linie mit den Enden der benachbarten Fundusdrüsen, ist umgebogen (Fig. 6. sd). In andern Fällen fand ich das Ende divertikelartig erweitert. Der ganze Schlauch wird von dem Cylinderepithel der Oberfläche ausgekleidet.

Ich fand solche einfache Schleimdrüsen nur in den mittlern Regionen bei verschiedenen Magen.

Magen 5.

Kräftiger wohlgenährter Mann von 22 Jahren, an einem Fibroid des Oberschenkels leidend. Nach der Operation stellte sich Pyaemie ein, der Tod erfolgte am 13. Tage, die Sektion ergab Lungenabscesse. Den Magen erhielt ich $1^1/_2$ Stunden nach dem Tode. Derselbe enthielt etwas trübe Flüssigkeit, die schwach sauer reagirte.

Das Oberflächenepithel war vollständig erhalten, arm an Becherzellen. In der Funduszone fehlten die Belegzellen total. Die Drüsen verhielten sich wie bei Magen 4.

In der Uebergangszone waren noch vereinzelte Belegzellen sichtbar, die sich durch ihre Grösse und mehrfache Kerne auszeichnete.

Magen 6.

Mann in mittleren Jahren. Pneumonie, Tod am 9. Tage. Den Magen erhielt ich 5 Stunden nach dem Tode. Der Inhalt desselben, etwa ein Quart trüber Flüssigkeit mit Spuren von Milch, reagirte stark sauer.

Das Epithel der Leisten und Gruben ist stellenweise gut erhalten, zeigt an den Wänden der Gruben zahlreiche regelmässig geformte Becherzellen.

In einer Cardiazone von 2—3 cm. Breite vom Rande des Plattenepithels an gerechnet ist das Bindegewebe bedeutend vermehrt, die Drüsen sind verschoben, verkürzt, am Grunde erweitert. Das kubische Drüsenepithel zeigt an Carminpräparaten einen schmalen ungefärbten Saum gegen das Lumen.

Das Verhalten der Fundusdrüsen ist normal, auch am Grunde der Drüsen sind Belegzellen vorhanden. In der Uebergangszone sind die Belegzellen gross, enthalten 2—3 Kerne.

Die Pyloruszone zeigte, wie die Cardiazone, Vermehrung des Bindegewebes und auffallend starke Windungen der Drüsen. Man trifft wahre Drüsenknäuel an, die an Schweissdrüsen erinnern und von Faserzügen umgriffen werden, die auch kontraktile Elemente enthalten (Fig. 11).

In der Funduszone sowohl, wie in der Uebergangszone finden sich einfache Schleimdrüsen (Fig. 6 sd) von denen einige weite balgartige Divertikel aufweisen, die theils am blinden Ende sich finden, theils seitlich den Drüsen ansitzen und die benachbarten Drüsen zur Seite drängen. Fig. 10 zeigt einen solchen Divertikel, der zum Theil mit Schleim erfüllt war. Das Epithel fehlte demselben, während ein mächtig entwickelter Halbmond (Lunula, Gianuzzi) in Bildung begriffen war, der sich in Ersatzzellen gliederte.

Magen 7.

Ein unter den Erscheinungen der Cerebrospinal-Meningitis ins Krankenhaus aufgenommener Mann starb nach 3 Tagen. Die Sektion ergab alte Phthisis pulmonum und frische Basilarmeningitis.

Den Magen erhielt ich eine halbe Stunde nach dem Tode, er war leer, die Schleimhaut reagirte stark sauer. Der Magen wurde auf 24 Stunden in Müller'sche Flüssigkeit gelegt, dann ausgewaschen und in Alcohol übertragen.

Es wurde die Funduszone und Uebergangszone untersucht. In beiden verhielten sich die Drüsen in Bezug auf Vertheilung und relative Menge

der beiden Zellenarten ziemlich normal, doch waren die Belegzellen durchweg vergrössert, ragten in das Lumen der Drüsen hinein und hatten fast ausnahmslos mehrere Kerne, einige 5 derselben, die wie bei manchen Riesenzellen zusammengehäuft waren oder sich in gebogener Kette an einander schlossen.

Magen 8 und 9.

Im vorigen Jahre erhielt ich die Magen zweier Hingerichteten $1/2$ Stunde nach dem Tode. Beide waren junge gesunde Männer, wie die Sektionen ergaben, beide hatten bis 12 Stunden vor der Hinrichtung den besten Appetit gehabt, seit der letzten Abendmahlzeit feste Nahrung nicht mehr genossen, aber kurz vor der am Morgen erfolgenden Hinrichtung ein Glas Wein getrunken. Beide Magen waren leer, bis auf eine geringe Menge Wein. Die Oberfläche der Schleimhaut reagirte bei beiden in allen Regionen stark sauer, sah blass aus. Die beiden Magen unterschieden sich auffallend durch die relative Ausdehnung der Regionen. Bei dem einen (Kastulus Rami) waren die Pylorus- und Uebergangszone beschränkt, bei dem andern (Reismann) bis reichlich zur Mitte der Länge des Magens reichend, 14 cm. von der Valvula pylori entfernt traf man noch immer den Bau dieser Region: tiefe, bis zur Mitte der Schleimhaut reichende Magengruben, kurze Drüsen mit vereinzelten Belegzellen. Uebereinstimmend zeigten beide Magen eine Fülle grosser Lymphfollikel die in jedem Schnitte vorlagen, sich im ganzen Magen fanden, zum Theil die muscularis mucosae aus einander drängten und die Drüsen verschoben. Ausser bestimmter begrenzten Follikeln sah man das gesammte Bindegewebe der Schleimhaut derart von Rundzellen durchsetzt, dass es durchweg den Eindruck adenoiden Gewebes machte, Fig. 9. Ich hatte früher bei keinem Magen eine ähnliche Entwickelung dieser Elemente gesehen.

Die Fundusdrüsen verhielten sich in beiden Fällen normal, die Belegzellen waren im Allgemeinen gross, die Hauptzellen eher klein. Beide Magen waren erst mit Müller'scher Flüssigkeit behandelt, darauf der Erhärtung in allmälig verstärktem Alcohol unterzogen worden. Das Oberflächenepithel hatte sich nicht gut erhalten.

Die vorliegenden Beobachtungen ergeben folgendes Resultat:

1. In akuten mit Fieber verbundenen Krankheiten können die Belegzellen eines Magens vollständig schwinden

(Magen 4 und 5). Das Epithel der Fundusdrüsen gewinnt dann ein Aussehen, das von dem der Hauptzellen abweicht. Die Zellen werden schärfer begrenzt und nehmen mehr Farbstoff auf, als in der Norm (Uebergangszellen).

2. Der Schwund der Belegzellen beginnt in der Gegend des Drüsengrundes (Mag. 3).
3. Die Drüsen der Uebergangsregion können die Belegzellen länger behalten (Magen 5).
4. Der vollsändige Schwund tritt wohl erst gegen Ende der zweiten Woche ein.

Zu diesen Ergebnissen war ich bereits im Jahre 1873 gelangt und habe damals dem physiologischen Vereine zu Kiel Mittheilung davon gemacht. Ich verschob aber die Publikation um erst an Thieren die Frage experimentel zu prüfen, ob dieser Schwund der einen Zellenart und die dadurch bedingte Veränderung des histiologischen Baues der Schleimhaut von der durch die Krankheit bedingten beschränkten Nahrungsaufnahme, also von dem Hungerzustande abhängt, oder ob von dem Fieber. Es liesse sich ja an Thieren entscheiden, ob Inanition allein diese Folge hat oder ob ein anderes Moment, das Fieber, die wesentliche Ursache dieser Veränderung abgiebt. Indessen habe ich die Gelegenheit zur Ausführung des Experiments noch nicht gehabt und zögere daher nicht länger mit der Publikation.

Diese Beobachtungen harmoniren mit der von Edinger mitgetheilten (vgl. oben S. 32) und sind, wie Edinger bereits hervorgehoben hat, der Lehre, dass die zwei in den Fundusdrüsen vorhandenen Zellen specifisch verschiedene seien, nicht günstig. Edinger ist geneigt, nur eine Zellenart anzunehmen und meint, dass aus den Hauptzellen Belegzellen werden.

Ich bin gleichfalls der Ansicht, dass das unter Umständen zu beobachtende vollständige Verschwinden der Belegzellen gegen ihre specifische Natur spricht und dass zwischen den beiden Zellenarten nähere Beziehungen obwalten müssen, in dem Sinne, dass die eine aus der andern entsteht.

Ob man mit Edinger anzunehmen hat, dass die Belegzellen aus den Hauptzellen hervorgehen und dieser Process unter den besondern, von gestörter Ernährung begleiteten Umständen ins Stocken geräth, oder aber, ob die Belegzellen sich succesive in Hauptzellen umwandeln und dieser Umwandlungsprocess unter den erwähnten Umständen eine Unterbrechung erfährt, das lässt sich nach den vorliegenden Erfahrungen noch nicht ent-

scheiden. Mir scheint die zweite Anschauung mehr Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, denn, erstens, tragen die Belegzellen den Charakter junger protoplasmareicher Elemente an sich, dann beobachtet man in der ersten Woche akuter Erkrankungen an den Belegzellen Phänomene, die auf eine grössere Produktivität derselben deuten, man sieht reichliche Kernvermehrung an ihnen (Magen 6 und 7).

Allein selbst wenn es erwiesen wäre, dass die eine Zellenart aus der andern hervorgehe, so würde durch diesen Nachweis Heidenhains Lehre von der besondern Funktion jeder dieser beiden Zellenarten, meiner Ansicht nach, nicht umgestossen, denn ob solche genetische Beziehungen zwischen Belegzellen und Hauptzellen obwalten oder nicht, thatsächlich sind diese Zellen unter normalen Verhältnissen verschieden und können somit auch verschiedene Rollen bei der Sekretion spielen.

In den beiden Fällen totalen Schwundes der Belegzellen (Magen 4 und 5) fand ich den spärlichen Mageninhalt und die Oberfläche der Schleimhaut sauer, aber schwächer als in andern Fällen, doch ist eine solche Probe mit Lakmuspapier wohl zu unsicher, als dass man daraus für oder gegen die Lehre Argumente entnehmen könnte, dass die Belegzellen die Säure bilden.

Ich möchte meinen Mittheilungen nur den Werth beigemessen wissen, dass sie zu weitern Untersuchungen Anregung gäben, wozu sich den Klinikern am ehesten die Gelegenheiten darbieten wird.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Epithel einer Magenleiste aus der Fundusregion von Magen 1. circa $^{600}/_{1}$.

Fig. 2. Vereinzelte Epithelzellen von Magen 3. Circa $^{800}/_{1}$.

Fig. 3. Magengrube mit einmündender Drüse von Magen 1. $^{300}/_{1}$.
- e. Epithel der Oberfläche.
- g. Magengrube.
- is. inneres Schaltstück nach Rollet.
- as. äusseres Schaltstück nach Rollet.
- k. Drüsenkörper.

Fig. 4. Senkrechter Schnitt durch die Cardiazone $^{120}/_{1}$.
- g. Magengrube.
- dd. Cardiadrüsen mit kubischem Epithel.

Fig. 5. Senkrechter Schnitt durch die Zone des Fundus aus Magen 3. circa $^{120}/_{1}$.
g. Magengrube.
k. Region des Drüsenkörpers.
gr. Drüsengrund.
d′ Drüse ohne Belegzellen.

Fig. 6. Senkrechter Schnitt durch die Zone des Fundus von Magen 4.
g. Magengrube.
d′ Fundusdrüsen ohne Belegzellen.
sd. einfache Schleimdrüse.

Fig. 7. Fundusdrüse aus Magen 7. $^{300}/_{1}$.
bz. grosse vielkernige Belegzellen, ins Lumen hineinragend.
hz. Hauptzellen von sehr mannichfaltiger Form.

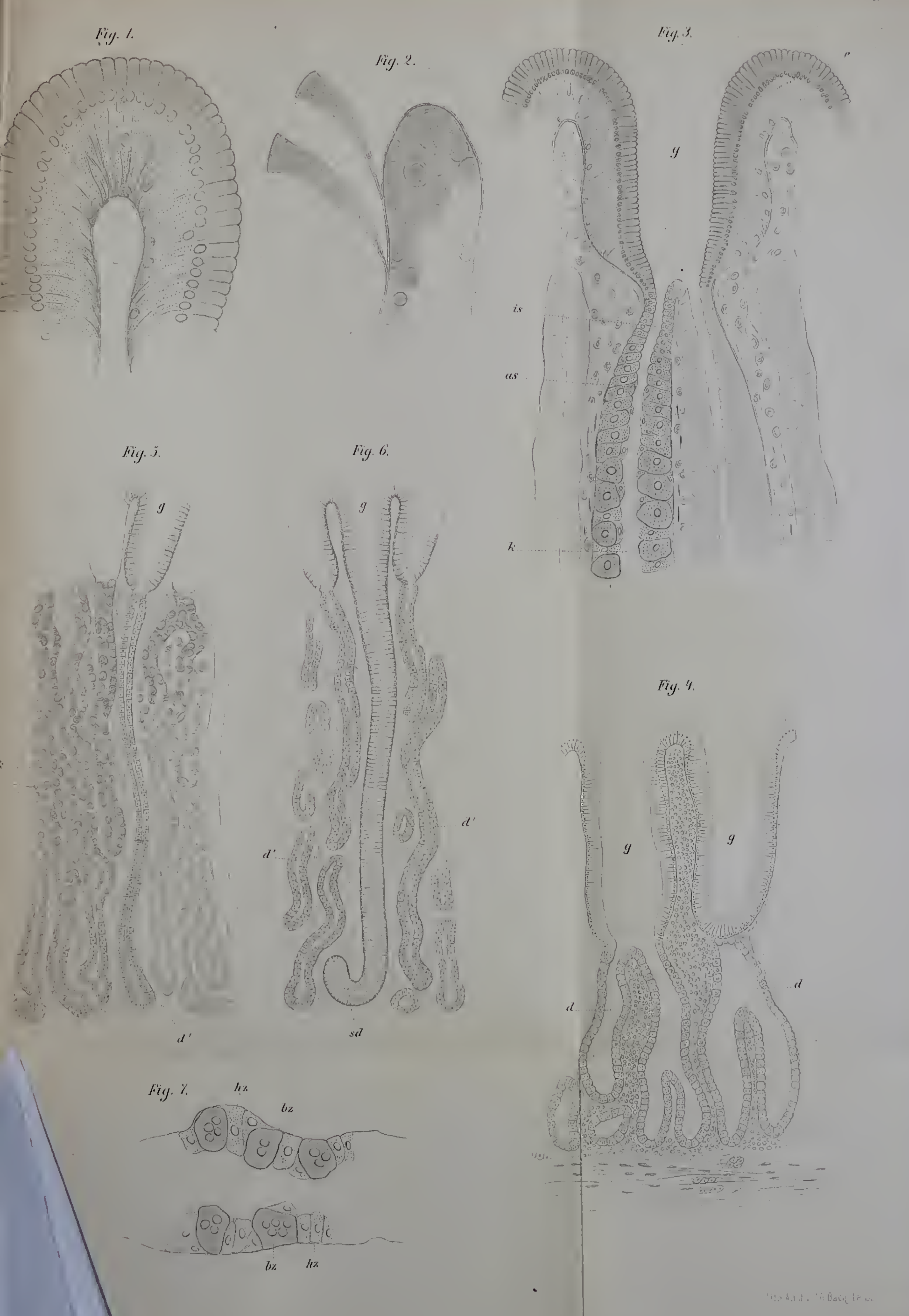
Fig. 8. Senkrechter Schnitt durch die Uebergangszone aus dem Magen eines Hingerichteten. $^{100}/_{1}$.
d′ Drüsen der Uebergangszone mit vereinzelten Belegzellen.

Fig. 9. Senkrechter Schnitt durch die Zone des Pylorus aus dem Magen eines Hingerichteten. Circa $^{100}/_{1}$.
g. Magengruben.
pd. Pylorusdrüsen.
l. Lymphfollikel.

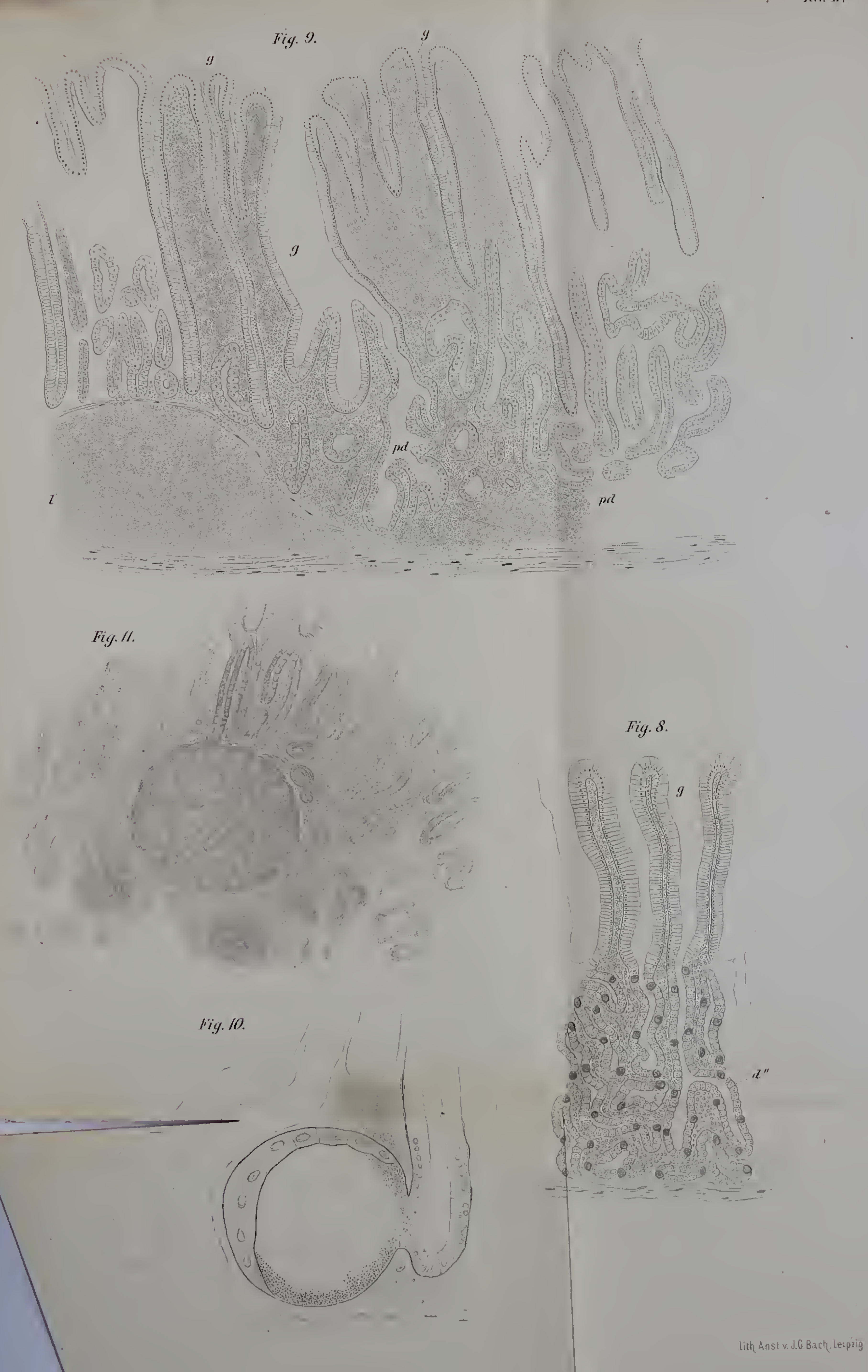
Fig. 10. Divertikel an einer einfachen Schleimdrüse. $^{300}/_{1}$.

Fig. 11. Drüsenknäuel aus der Pylorusgegend von Magen 6. $^{100}/_{1}$.

J. P. Himmer'sche Buchdruckerei, Augsburg.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
e
g
is
as
k
Fig. 5.
g
d'
Fig. 6.
g
d'
d'
sd
Fig. 4.
g
g
d
d
Fig. 7.
hz
bz
bz
hz




Fig. 9.
g
g
g
g
pd
pd
l
Fig. 11.
Fig. 8.
g
d''
Fig. 10.
Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig



